



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 47 530 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 01 D 24/36
B 01 D 24/46

②① Aktenzeichen: 100 47 530.2
②② Anmeldetag: 22. 9. 2000
④③ Offenlegungstag: 11. 4. 2002

DE 100 47 530 A 1

⑦① Anmelder:
Egner Umwelttechnologie GmbH, 74740
Adelsheim, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Dipl.-Ing. Hans Müller, Dr.-Ing.
Gerhard Clemens, 74074 Heilbronn

⑦② Erfinder:
Egner, Siegfried, Dipl.-Ing., 74740 Adelsheim, DE

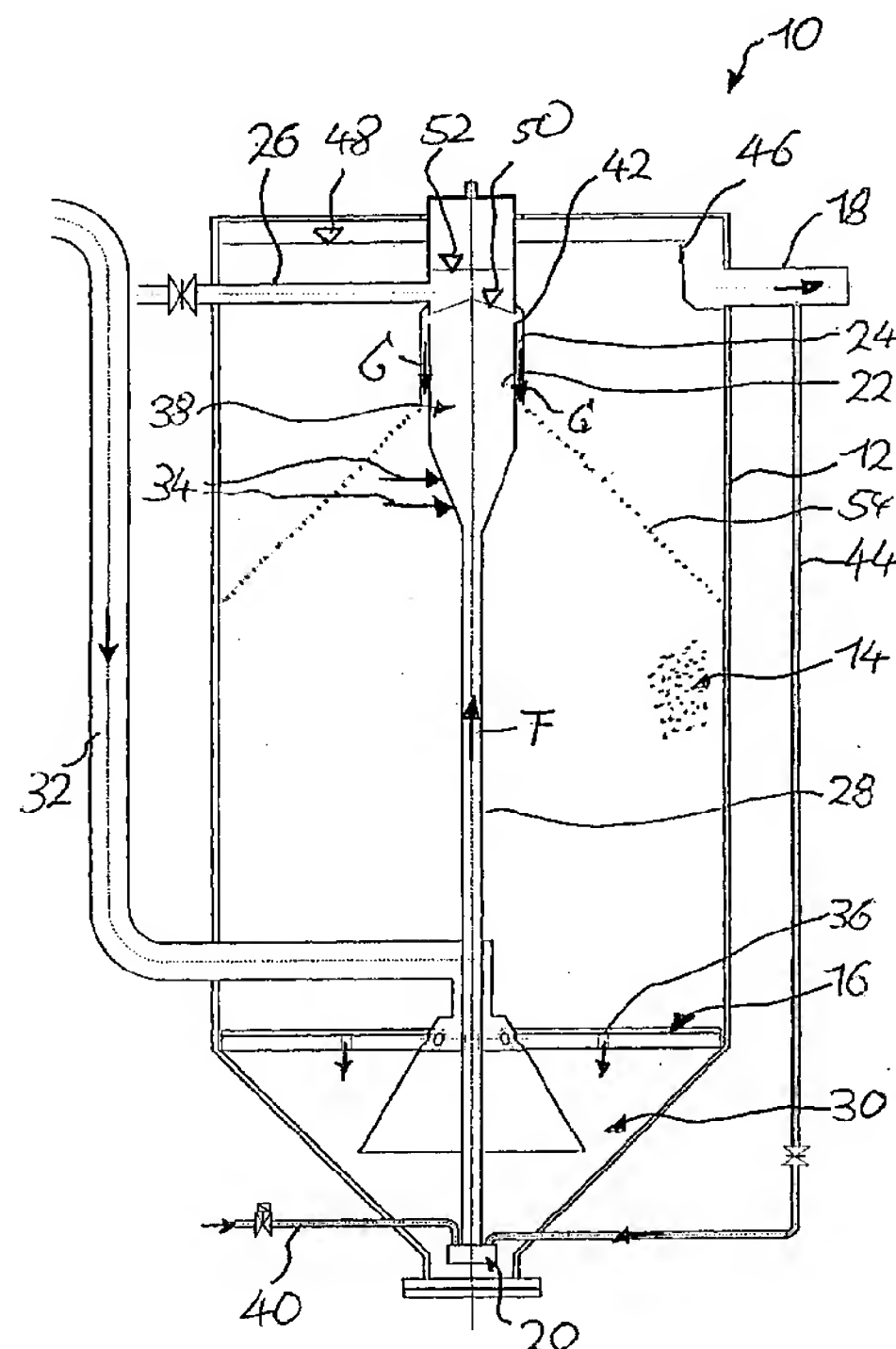
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 42 10 571 C1
DE 196 32 447 A1
DE 34 32 377 A1
US 55 43 037
US 54 54 959
US 41 97 201
US 36 67 604
EP 06 41 239 B1
EP 02 91 538 A1
WO 95 13 124 A1
WO 93 07 950 A1
WO 93 00 977 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Filtrationsvorrichtung und Verfahren zum Betreiben einer Filtrationsvorrichtung

⑤⑦ Eine Filtrationsvorrichtung (10) zur Auswaschung von Feststoffen aus einer Feststoff-Flüssigkeitsmasse mit einem Gehäuse (12), einem Filterbett (14) mit Schüttgut als Filtermedium, mit einer Einlasseinheit (16) für die zu filternde Feststoff-Flüssigkeitsmasse, wobei die Einlasseinheit (16) im unteren Bereich (30) des Filterbetts (14) die Feststoff-Flüssigkeitsmasse zuführt und diese durch Aufsteigen durch das Filtermedium gereinigt wird, mit einer Auslasseinheit (18) für die filtrierte Flüssigkeitsmasse, mit einer Fördereinrichtung (20) mit einem Förderrohr (28) zum Herauffördern des verschmutzten Filtermediums aus dem unteren Bereich des Filterbetts (14) nach oben zu einer Wascheinrichtung (24) mit Schlammwasserablauf (26), die das Filtermedium reinigt und das gereinigte Filtermedium von oben dem Filterbett (14) wieder zuführt und das verschmutzte Spülwasser über einen Spülwasserablauf abführt, zeichnet sich dadurch aus, dass die Fördereinrichtung (12) mit Förderimpulsen zur Förderung des verschmutzten Filtermediums arbeitet.



DE 100 47 530 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Filtrationsvorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben einer Filtrationsvorrichtung für Auswaschung von Feststoffen aus einer Feststoff-Flüssigkeitsmasse mit einem Gehäuse, einem Filterbett mit Schüttgut als Filtermedium, mit einer Einlasseinheit für die zu filternde Feststoff-Flüssigkeitsmasse, wobei die Einlasseinheit im unteren Bereich des Filterbetts die Feststoff-Flüssigkeitsmasse zuführt und diese durch Aufsteigen durch das Filtermedium gereinigt wird, mit einer Auslasseinheit für die filtrierte Flüssigkeitsmasse, mit einer Fördereinrichtung, mit einem Förderrohr zum Herauffördern des verschmutzten Filtermediums aus dem unteren Bereich des Filterbetts nach oben zu einer Wascheinrichtung mit Schlammwasserablauf, die das Filtermedium reinigt und das gereinigte Filtermedium von oben dem Filterbett wieder zuführt und das verschmutzte Spülwasser über einen Spülwasserablauf abführt. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Fördereinrichtung.

[0002] Häufig müssen zur Flüssigkeitsaufbereitung in der Flüssigkeit enthaltende feinste Feststoffe entfernt werden. Derartige Problemstellungen liegen beispielsweise im Bereich von Kläranlagen vor, insbesondere wenn es um die Abtrennung von Schlamm aus dem Abwasser geht.

[0003] Dabei ist das Filtermedium regelmäßig von Verunreinigungen zu befreien.

STAND DER TECHNIK

[0004] Eine Filtrationsvorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der EP 0 641 239 und aus der US-PS 4,197,201 bekannt. Das Filtermedium wird hierbei mittels einer Druckluftheberpumpe zur Umwälzung des Filterbetts kontinuierlich gefördert, gereinigt und dem Filterbett wieder zugeführt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Der folgenden Erfindung liegt ausgehend von dem genannten Stand der Technik das technische Problem beziehungsweise die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass die Leistungsfähigkeit der im Stande der Technik genannten Prinzipien erhöht wird. Insbesondere sollen neben einem einfachen und robusten Aufbau eine dauerhaft zuverlässige Funktion mit geringster Störfähigkeit gewährleistet werden.

[0006] Die erfindungsgemäße Filtrationsvorrichtung für Auswaschung für Verunreinigungen aus dem Filtermedium ist in den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich sinngemäß dadurch aus, dass die Wäsche im Heberrohr erfolgt, wobei die Fördereinrichtung mit Förderimpulsen zur Förderung des verschmutzten Filtermediums arbeitet.

[0008] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung, die auch unabhängig von der Förderung mit Förderimpulsen zu sehen ist, zeichnet sich dadurch aus, dass das Förderrohr in Förderrichtung gesehen zumindest Rohrbereich mit erweitertem Querschnitt besitzt, wobei sich eine Weiterbildung in vorteilhafter Art und Weise dadurch auszeichnet, dass das Förderrohr mehrere in Förderrichtung gesehene Querschnittsbereiche mit erweitertem Durchmesser aufweist.

[0009] Eine besonders effektive Ausgestaltung ist gekennzeichnet durch die Kombination einer gepulsten Förderung des Filtermediums mit einem sich ein- oder mehrstufig aufweitenden Heberrohr.

[0010] Eine bevorzugte, die Waschqualität steigernde Ausführungsvariante zeichnet sich dadurch aus, dass an dem Förderrohr zumindest eine Spüleinheit zum Zuführen von Luft und/oder Wasser in das Innere des Förderrohrs angeordnet ist, wobei die Effektivität gemäß einer Weiterbildung dadurch erhöht wird, dass mehrere Spüleinheiten vorhanden sind, wobei der Spülstrahl der Spüleinheiten im Wesentlichen tangential in das Innere des Förderrohrs gerichtet ist und die Erzeugung einer Wirbelströmung innerhalb des Förderrohrs bewirkt.

[0011] Durch die Pulsation werden die Verunreinigungen des Filtermediums einerseits abgelöst und andererseits in Folge der geringeren Trägheit der Verunreinigungen gegenüber dem Filtermaterial mit dem von der Fördereinrichtung, vorzugsweise einem Mammutheber, produzierten Aufstrom aus dem Filter ausgeschwemmt. Durch die bei der ein- oder mehrstufigen Heberrohrerweiterung bewusst geplante Strömungsverlangsamung wird das Filtermaterial innerhalb des Rohres nach außen gedrängt und der Innenraum wird für den Aufstrom der Verunreinigungen genutzt. Dieser Effekt wird durch den Magnuseffekt unterstützt, bei dem Partikel im Quersfeld einer Strömung eine Drehbewegung erhalten. Die in Folge der Spüleinheiten erzeugte Drehbewegung sorgt einerseits für eine Reibung zwischen den Filterpartikeln und somit für eine besseren Reinigung der Filterpartikel, andererseits werden die sich im Scherfeld drehenden Partikel zur Drehrichtung hin, das heißt nach außen, gedrängt. Diesen Effekt nennt man den Magnuseffekt. Im Außenbereich des erweiterten Förderrohres finden sich somit die von den Verunreinigungen befreiten Partikel, die so lange aufsteigen, bis sie einen Überlauf erreichen und dort in eine zweite Gegenstromwaschzone gelangen oder direkt in den Filterraum auf das Filterbett oberseitig zurückgelangen.

[0012] Das Vorsehen der Spüldüsen führt zu besonders guten Waschergebnissen, wobei die Spüldüsen tangential am Förderrohr angeordnet sind und einen Zyklonwirbel erzeugen. Darüber hinaus ist eine schonende Behandlung des Filters sichergestellt. Leicht lösliche Stoffe werden aus dem Filter ausgeschleust und das Filtermedium gelangt oben wieder auf das Filterbett.

[0013] Bevorzugt arbeitet die Filtrationsvorrichtung als vollautomatische Waschanlage. In freiwählbaren Intervallen wird der Waschprozess automatisch durchgeführt. Hierzu ist eine Steuereinrichtung vorgesehen, die programmiert werden kann.

[0014] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass neben dem Fördermedium für das verschmutzte Filtermedium, nämlich Druckluft, das Fördermedium Wasser zusätzlich eingesetzt wird.

[0015] Eine besonders zuverlässige und effektive Funktion, die einen wirtschaftlichen Einsatz gewährleistet, und so eine sehr gute Reinigung der Feststoff-Flüssigkeitsmassen als auch eine sehr gute Reinigung des Filtermediums gewährleistet, ist beispielsweise bei einer Vorrichtung möglich, bei der als Filtermedium Sand, insbesondere Quarzsand, eingesetzt wird. Es kann auch jedes weitere Filtermedium wie beispielsweise Aktivkohle, Granulat, Tonkügelchen oder dergleichen eingesetzt werden.

[0016] Die Fördereinrichtung wälzt den Sand des Filterbettes in der beschriebenen Art und Weise um. Durch die Ausgestaltung des Förderrohres und die impulsartige betriebsweise der Fördereinrichtung (Heberpumpe) wird eine Wäsche des Filtermaterials von beispielsweise anhaltendem Schlamm zuverlässig bewirkt.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben der oben genannten Filtrationsvorrichtung geht von folgenden Verfahrensschritten aus:

- die verschmutzte Feststoff-Flüssigkeitsmasse wird dem unteren Bereich eines Filterbetts mit Schüttgut als Filtermedium zugeführt,
- die Feststoff-Flüssigkeitsmasse steigt innerhalb des Filterbettes auf und wird dadurch gereinigt,
- das verschmutzte Filtermedium sammelt sich um unteren Bereich des Filterbetts,
- eine Fördereinrichtung fördert das verschmutzte Filtermedium aus dem unteren Bereich des Filterbetts heraus und führt diese einer Waschvorrichtung zu, die das Filtermedium mit Spülwasser reinigt und das gereinigte Filtermedium von oben her dem Filterbett wieder zuführt,
- die gereinigte Flüssigkeitsmasse abgeführt wird und
- das verschmutzte Spülwasser abgeführt wird und zeichnet sich dadurch aus,
- dass die Förderung dem verschmutzten Filtermediums mit Förderimpulsen bewirkt wird.

[0018] Als Fördermittel werden bevorzugt Luft und/oder Wasser eingesetzt.

[0019] Durch zusätzlich angebrachte Spüldüsen wird innerhalb der Fördereinrichtung, zusätzlich zu der vertikalen Förderströmung, eine Wirbelströmung erzeugt, was besonders gute Waschergebnisse zur Folge hat.

[0020] Es ist auch möglich, die Förderimpulse einer kontinuierlichen Förderströmung zu überlagern.

[0021] Im Gegensatz zu der im Stand der Technik bekannten Filtrationsvorrichtung arbeitet die erfindungsgemäße Filtrationsvorrichtung mit zwei Wascheinrichtungen. Zum einen wird das verschmutzte Filtermedium innerhalb der Fördereinrichtung beziehungsweise des erweiterten oder der erweiterten Bereiche gewaschen, wobei als Spülwasser von der Auslasseinheit für die filtrierte, reine Flüssigkeitsmasse eine Abzweigung erfolgt, zum anderen erfolgt eine weitere Waschung des Filtermediums nach dem Verlassen der Fördereinrichtung beziehungsweise des oder der erweiterten Bereichs/Bereiche.

[0022] Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung ergeben sich durch die in den Ansprüchen ferner aufgeführten Merkmale sowie durch das nachstehend angegebene Ausführungsbeispiel. Die Merkmale der Ansprüche können in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden, insoweit sie sich nicht offensichtlich gegenseitig ausschließen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0023] Die Erfindung sowie eine vorteilhafte Ausführungsform und Weiterbildung derselben werden im Folgenden anhand des in der Zeichnung dargestellten Beispiels näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden.

[0024] Die Figur zeigt ein Querschnitt durch eine Filtrationsvorrichtung mit gepulster Förderung des verschmutzten Filtermediums.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0025] Eine ausführungsform einer Filtrationsvorrichtung (10) zur Auswaschung von Verunreinigungen aus einem Filtermedium und für Reinigungen einer zugeführten Feststoff-Flüssigkeitsmasse ist in der Figur als Sandfilter dargestellt. Die Vorrichtung besitzt ein zylindrisches Gehäuse 12 dessen unterer Bereich 30 sich konisch verjüngt. Innerhalb des Gehäuses 12 ist ein Filterbett 14 aus Quarzsand vorhanden,

dass das Gehäuse 12 zu ca. 2 Drittel füllt. Die oberseitige Kontur des Filterbetts 14 trägt das Bezugszeichen 54. Über eine nach unten geführte Einlaufleitung 32 wird über eine Einlasseinheit 16 in Verbindung mit einer Verteilereinheit 36 das verschmutzte Feststoff-Flüssigkeitsgemisch in den unteren Bereich 30 des Filterbettes 14 eingeführt.

[0026] Das eingebrachte Feststoff-Flüssigkeitsgemisch steigt nun innerhalb des Filterbettes 14 nach oben und wird dadurch gereinigt. Oberhalb des Filterbettes steht bis zu einem Überlauf 46 die gereinigte Flüssigkeitsmasse an und wird über eine Auslasseinheit 18 nach außen abgegeben. Das Wasserniveau ist mit dem Bezugszeichen 48 versehen. Das Filterbett 14 bildet einen sogenannten Sandtrichtersumpf. Das verunreinigende Filtermedium (Sand) gelangt gravimetrisch in den Sandtrichtersumpf (unterer Bereich 30).

[0027] Innerhalb des Gehäuses 12 ist eine Fördereinrichtung 20 vorhanden, die als Drucklufthebereinheit mit einem Druckluftanschluss 40 versehen ist. In Folge der Filtrationswirkung des Filterbettes (14) sammelt sich verschmutzte Filtermedium im unteren Bereich 30 an. Dieses verschmutzte Filtermedium wird durch die Fördereinrichtung 20 in einem Förderrohr 28 nach oben gefördert (Pfeil F) und einer Waschvorrichtung 22 zugeführt. Die Details der Waschvorrichtung 22 sind in der Figur nicht dargestellt. Die Waschvorrichtung 22 besitzt ein Schlammwasserablauf 26. Das sich ansammelnde Schlammwasser fließt in Pfeilrichtung A ab.

[0028] In seinem oberen Endbereich weist das Förderrohr 28 einen erweiterten Bereich 38 auf, der im Bereich der Waschvorrichtung 22 angeordnet ist, das heißt im Wesentlichen oberhalb des Filterbettes 14 vorhanden ist, indem die Geschwindigkeit des nach oben geförderten Filtermediums herabgesetzt wird, wodurch eine gute Waschqualität erzeugt wird. Das Filtermedium bewegt sich bis zu einem Überlauf 42 innerhalb des erweiterten Bereiches 38 nach oben und wird außenseitig einer weiteren Gegenwaschvorrichtung 24 entgegen der Förderrichtung F (siehe Pfeil G gemäß Figur) zugeführt. Das Sandniveau innerhalb des erweiterten Bereiches ist in der Figur mit dem Bezugszeichen 50 dargestellt. Das Niveau das durch die Reinigung des Filtermediums innerhalb des erweiterten Bereich sich bildenden Schlammwassers ist in der Figur mit 52 angegeben. Wie der Figur zu entnehmen ist, befindet sich das Schlammwasserniveau 52 immer unterhalb des Niveaus 48 des gereinigten Wassers, so dass in Folge des Überdrucks der Wascheinrichtung 24 entgegen der Pfeilrichtung G gereinigtes Wasser der Feststoff-Flüssigkeitsmasse als Spülwasser zugeführt wird (Pfeil F). Nach dem Durchlaufen der Waschvorrichtung 24 gelangt das gereinigte Filtermedium oberseitig auf das Filterbett 14.

[0029] Die Fördereinrichtung 20 besitzt neben ihrem Druckluftanschluss 40 eine Wasserzulaufleitung 44, die die gereinigte Flüssigkeitsmasse von der Auslasseinheit 18 abzweigt.

[0030] Ein erfindungswesentliches Merkmal ist nun, dass die Fördereinrichtung 20 mit Druckluftimpulsen und/oder Wasserimpulsen zur Förderung des verschmutzten Filtermediums arbeitet und dass alternativ gleichzeitig Spülwasser über die Leitung der Fördereinrichtung 20 zugeführt wird.

[0031] Weiterhin sind in dem konischen Übergangsbereich zwischen Förderrohr 28 und erweitertem Bereich 38 in der Figur schematisch durch Pfeile dargestellte Spüleinheiten 34 vorhanden, die tangential Druckluft und/oder Wasser in dem erweiterten Bereich 38 einleiten, und dadurch im Inneren eine Wirbelströmung erzeugen, die sich der Förderströmung überlagert. In Verbindung mit der Erweiterung werden dadurch hervorragende Waschergebnisse erzielt.

[0032] Mit der erfindungsgemäßen Filtrationsvorrichtung

wird eine leistungsfähige Vorrichtung zur Filtration einer Feststoff-Flüssigkeitsmasse mit ausgezeichneter Waschqualität des verschmutzten Filtermediums zur Verfügung gestellt. Neben einem einfachen und robusten Aufbau zeichnet sich eine derartige Filtrationsvorrichtung durch eine zuverlässige Funktion mit geringster Störanfälligkeit aus.

[0033] Der Reinigungsvorgang des Filtermediums kann über eine nicht näher dargestellte Steuereinrichtung zeitmäßig eingestellt werden.

[0034] Mit einer weiteren nicht dargestellten Steuereinheit ist die Frequenz der Steuerimpulse und die Größe der Steuerimpulse einstellbar. Wahlweise kann die impulsförmige Förderung des Filtermediums über Druckluft, über Wasser oder über eine Kombination von Druckluft und Wasser erfolgen.

[0035] Die Spüleinheiten können ebenfalls impulsartig betrieben werden. Hinsichtlich des einzusetzenden Spülmediums, der Impulsfrequenz und der Impulsgröße oder einer kontinuierlichen Arbeitsweise können diese über eine nicht näher dargestellte Steuereinrichtung eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Filtrationsvorrichtung (10) zur Auswaschung von Feststoffen aus einer Feststoff-Flüssigkeitsmasse mit einem Gehäuse (12), einem Filterbett (14) mit Schüttgut als Filtermedium, mit einer Einlasseinheit (16) für die zu filternde Feststoff-Flüssigkeitsmasse,

– wobei die Einlasseinheit (16) im unteren Bereich (30) des Filterbetts (14) die Feststoff-Flüssigkeitsmasse zuführt und diese durch Aufsteigen durch das Filtermedium gereinigt wird,

mit einer Auslasseinheit (18) für die filtrierte Flüssigkeitsmasse,

mit einer Fördereinrichtung (20) mit einem Förderrohr (28) zum Herauffördern des verschmutzten Filtermediums aus dem unteren Bereich des Filterbetts (14) nach oben zu einer Wascheinrichtung (24) mit Schlammwasserablauf (26), die das Filtermedium reinigt und das gereinigte Filtermedium von oben dem Filterbett (14) wieder zuführt und das verschmutzte Spülwasser über einen Spülwasserablauf abführt,

dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (20) mit Förderimpulsen zur Förderung des verschmutzten Filtermediums arbeitet.

2. Filtrationsvorrichtung nach Anspruch 1 oder nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Förderrohr (28) in Förderrichtung gesehen zumindest einen Rohrbereich (38) mit erweitertem Querschnitt besitzt.

3. Filtrationseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Förderrohr mehrere in Förderrichtung gesehene Querschnittsbereiche mit erweitertem Durchmesser aufweist.

4. Filtrationsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittserweiterung stufenförmig ausgebildet ist.

5. Filtrationsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Förderrohr (28) zumindest eine Spüleinheit (34) zum Zuführen von Luft und/oder Wasser in das Innere des Förderrohrs (28) angeordnet ist.

6. Filtrationsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Spüleinheiten (34) vorhanden sind, wobei der Spülstrahl der Spüleinheiten (34) im wesentlichen tangential in das Innere des Förderrohrs (28) gerichtet ist und die Erzeugung einer

Wirbelströmung innerhalb des Förderrohrs (28) bewirkt.

7. Filtrationsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (20) Impulse mit Druckluft zum Fördern des Filtermediums erzeugt.

8. Filtrationsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (20) Impulse mit Wasser zum Fördern des Filtermediums erzeugt.

9. Filtrationsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermedium, Sand, insbesondere Quarzsand, ist.

10. Filtrationsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Spüleinheiten (34) im unteren Bereich eines erweiterten Rohrbereiches des Förderrohrs (28) angeordnet sind.

11. Verfahren zum Betreiben einer Filtrationsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche mit folgenden Verfahrensschritten:

– die verschmutzte Feststoff-Flüssigkeitsmasse wird dem unteren Bereich (30) eines Filterbetts (14) mit Schüttgut als Filtermedium zugeführt,

– die Feststoff-Flüssigkeitsmasse steigt innerhalb des Filterbetts (14) auf und wird dadurch gereinigt,

– das verschmutzte Filtermedium sammelt sich im unteren Bereich (30) des Filterbetts (14),

– eine Fördereinrichtung (20) fördert das verschmutzte Filtermedium aus dem unteren Bereich (30) des Filterbetts (14) heraus und führt diese einer Wascheinrichtung (22) zu, die das Filtermedium mit Spülwasser reinigt und das gereinigte Filtermedium von oben her dem Filterbett (14) wieder zuführt,

– die gereinigte Flüssigkeitsmasse abgeführt wird und

– das verschmutzte Spülwasser wird abgeführt, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderung des verschmutzten Filtermediums mit Förderimpulsen einer Fördereinrichtung (20) bewirkt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass als Fördermittel Luft und/oder Wasser eingesetzt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Fördereinrichtung (20) über zusätzlich vorhandene Spüleinheiten (34) zusätzlich eine wirbelförmige Strömung des zu reinigenden Filtermediums erzeugt wird, so dass bereits innerhalb der Fördereinrichtung (20) eine Waschung erfolgt.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das verschmutzte Filtermedium innerhalb der Fördereinrichtung in Förderrichtung gesehen zumindest einem querschnittsförmig erweiterten Bereich (38) zugeführt wird.

15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermedium nach dem Verlassen der Fördereinrichtung (20) beziehungsweise des erweiternden Bereiches (38) einer weiteren Wascheinrichtung (24) im Gegenstrom zum Waschwasser zugeführt wird (G).

16. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderimpulse einer kontinuierlichen Förderströmung

überlagert werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

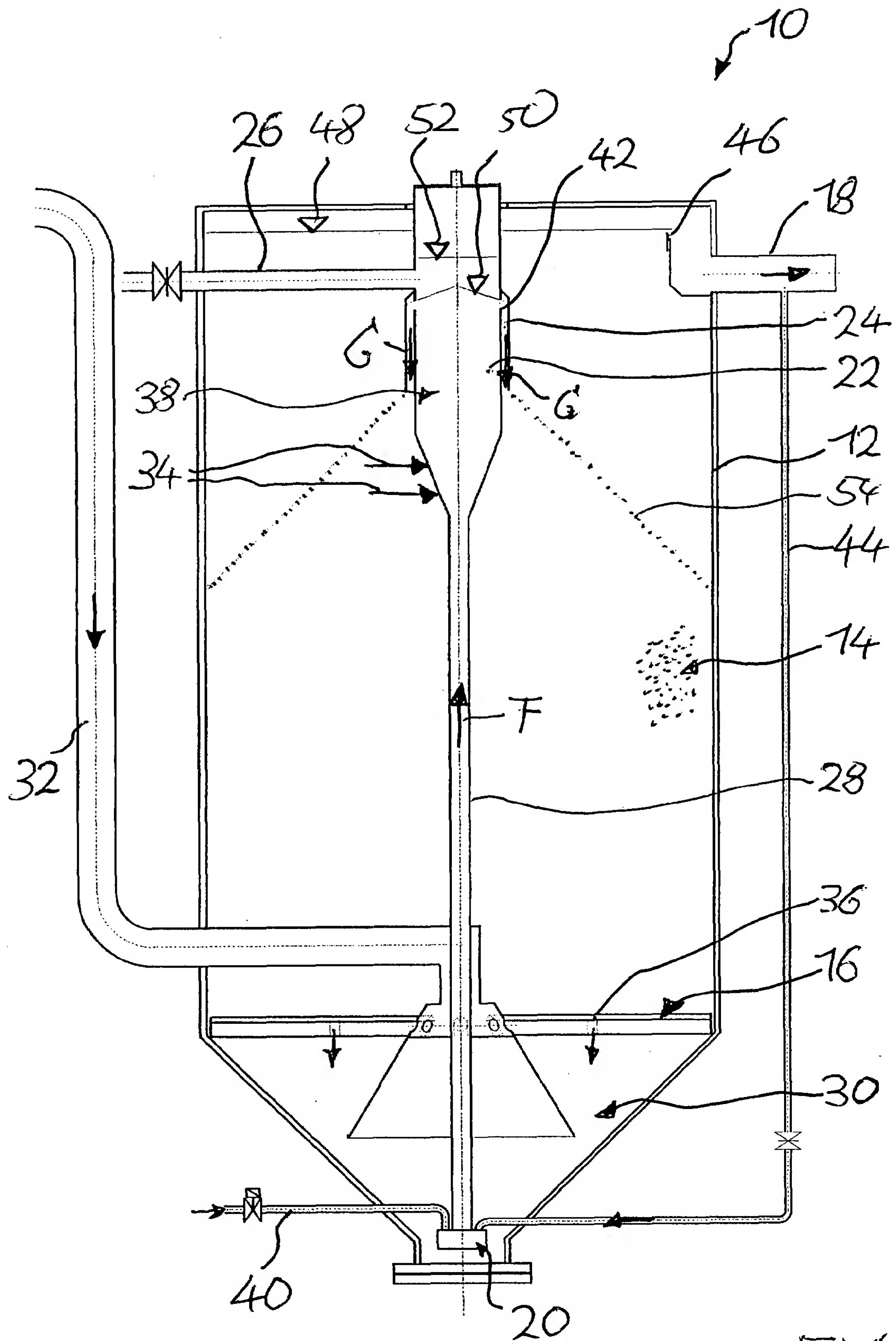


FIG.